

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-173175

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/136

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

9018-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-342992

(22)出願日

平成3年(1991)12月25日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 増田 陽一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

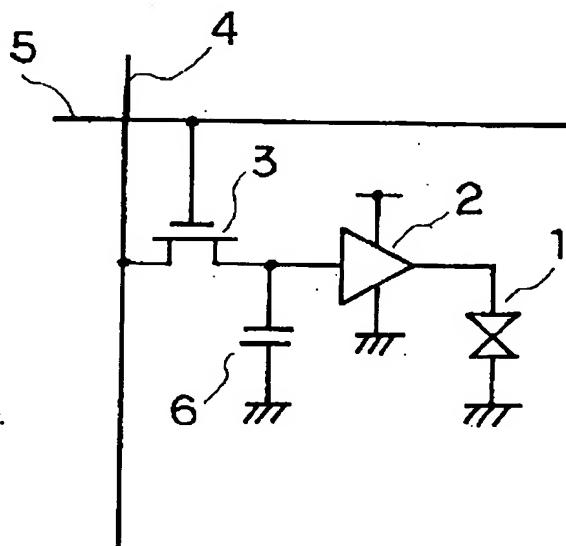
(74)代理人 弁理士 須山 佐一 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置において、液晶画素のリーク電流により液晶画素電位が所定の電圧から変動してしまい、所望の表示が得られなくなったり、表示コントラスト比が低下するという問題を解決し、リーク電流の大きな高分子分散液晶材料なども使用できるようにする。

【構成】 液晶画素、補助容量および薄膜トランジスタの一群を縦横所定の個数配置した液晶表示装置において、液晶画素の接地されていない一端に増幅器の出力側を接続し、増幅器の入力側を薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して信号線に接続すると共に、補助容量の接地されていない一端を増幅器の入力側に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して液晶画素の一端が信号線に接続され、該薄膜トランジスタのゲートはゲート線に接続され、前記液晶画素と前記薄膜トランジスタとの間に補助容量の一端が接続され、前記液晶画素および前記補助容量の前記薄膜トランジスタに接続されていない各他の一端は、それぞれ直接または直流バイアス源を介して接地されている、前記液晶画素、前記補助容量および前記薄膜トランジスタの一組を縦横所定の個数配置した液晶表示装置において、前記液晶画素の接地されていない一端に増幅器の出力側を接続し、前記増幅器の入力側を薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して前記信号線に接続すると共に、前記補助容量の接地されていない一端を前記増幅器の入力側に接続することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置は液晶プロジェクター、ビデオ、液晶テレビ、各種OA機器の端末用ディスプレイ等に使用されており、それと共に、表示コントラスト比などの表示特性の高性能化を図るため、液晶駆動回路の開発や液晶材料の研究開発などが進められている。

【0003】 従来の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置の基本回路構成を図5に示す。図5において、液晶画素11の一端は薄膜トランジスタ12のソース・ドレイン間を介して信号線13に接続されており、該薄膜トランジスタ12のゲートはゲート線14に接続されている。また、液晶画素11と並列に補助容量15が接続されている。なお、液晶画素11と、補助容量15との薄膜トランジスタ12に接続されていない各一端は、それぞれ直接または直流バイアス源を介して接地されるが、ここでは説明を簡単にするために直接接地されているものとする。

【0004】 このような構成において、ゲート線14から薄膜トランジスタ12のソース・ドレイン間が導通するのに十分なゲート電圧が印加されると、信号線13と液晶画素11および補助容量15とが電氣的に接続され、液晶画素11と補助容量15とは信号線13から印加された所定の電圧に充電される。この時、同じゲート線14にゲートが接続された全ての薄膜トランジスタのソース・ドレイン間が導通するため、各薄膜トランジスタに接続された各液晶画素はそれに対応する信号線から印加された所定の電圧にそれぞれ充電される。次に、ゲート線14から印加されるゲート電圧が薄膜トランジスタ12のソース・ドレイン間が非導通となる電圧に変化

すると、信号線13と液晶画素11および補助容量15とは電氣的に切り離されるが、液晶画素11と補助容量15とに充電された電圧は保持される。複数のゲート線に対して上記の電圧印加動作が順次繰り返されることにより、全ての液晶画素が所定の電圧に充電され、所望の画像が表示される。

【0005】 ところで、実際の液晶画素は理想的な電気容量素子としては動作せず、わずかではあるがリーク電流が発生し、それは液晶画素11および補助容量15に充電された電荷を放電するため、液晶画素11の電圧を所定の電圧から変化させてしまう。この電圧変化量はリーク電流によるものなのでそれほど大きいものではないが、液晶画素の電圧に対する感度は比較的大きいため、わずかな電圧変化であっても、所望の表示が得られなくなったり、表示コントラスト比が低下する原因となる。補助容量15はこの電圧変化を小さくする目的で接続されているものであるが、補助容量15を大きくすると液晶画素11の面積を小さくしなければならず、あまり大容量にはできない。

【0006】 また、従来より、液晶表示装置の高性能化を図るため種々の液晶材料が研究開発されている。この中には、たとえば偏光板を使用しないため光の透過率が高い高分子分散液晶材料のように、液晶としての特性が良好であるにもかかわらず、実際の液晶画素としたときのリーク電流が大きいために実用化が困難な材料もある。

【0007】 このように、図5に示したような薄膜トランジスタを用いた従来の液晶表示装置においては、液晶画素のリーク電流により液晶画素電位が所定の電圧から変動するため、所望の表示が得られなくなったり、表示コントラスト比が低下するという問題があった。また、このためにリーク電流の大きな液晶材料が使えないという問題もあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置において、液晶画素のリーク電流により液晶画素電位が所定の電圧から変動してしまい、所望の表示が得られなくなったり、表示コントラスト比が低下するという問題を解決し、リーク電流の大きな高分子分散液晶材料なども使用できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して液晶画素の一端が信号線に接続され、該薄膜トランジスタのゲートはゲート線に接続され、前記液晶画素と前記薄膜トランジスタとの間に補助容量の一端が接続され、前記液晶画素および前記補助容量の前記薄膜トランジスタに接続されていない各他の一端は、それぞれ直接または

直流バイアス源を介して接地されている、液晶画素、補助容量および薄膜トランジスタの一群を縦横所定の個数配置した液晶表示装置において、前記液晶画素の接地されていない一端に増幅器の出力側を接続し、前記増幅器の入力側を薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して前記信号線に接続すると共に、前記補助容量の接地されていない一端を前記増幅器の入力側に接続することを特徴とする。

【0010】本発明の液晶表示装置に使用される増幅器は、通常、電圧増幅度 1 のいわゆるバッファ・アンプが用いられる。ただし、画素電圧を入力電圧と異ならせるために、電圧増幅度を変化させることもできる。

【0011】本発明に使用される増幅器は、薄膜トランジスタ 1 個で構成することもできるが、薄膜トランジスタ 2 個で構成してもよい。たとえば、ドレインを電源線に、ゲートを入力側に、ソースを出力側に接続した第 1 の薄膜トランジスタと、ドレインを接地線に、ゲートを入力側に、ソースを出力側に接続した第 2 の薄膜トランジスタとは逆極性の第 2 の薄膜トランジスタとにより構成することもできる。この増幅器は、いわゆるソース・フォロワ形の増幅器である。この増幅器の電圧増幅度は、ほぼ 1 と考えることができる。

【0012】本発明に使用される増幅器の電源線と接地線は、以下の方法を任意に組合わせて使用することができる。

【0013】増幅器の電源線については、

- 1) 電源線を専用の配線で接続する方法、
- 2) 電源線を隣の画素のゲート線に接続する方法、
- 3) 電源線を一群となる補助容量の接地線に接続する方法。

【0014】増幅器の接地線については、

- 4) 接地線を直接接地する方法、
- 5) 接地線を隣の画素のゲート線に接続する方法、
- 6) 接地線を一群となる補助容量の接地線に接続する方法。

【0015】これらの組合わせのなかで、2) または 3) と 4) または 5) との組合わせは、電源線の専用配線が必要でなくなるため、特に好ましい。

【0016】なお本発明の液晶表示装置に使用される薄膜トランジスタは N チャンネルと P チャンネル、どちらの極性のものも使用することができる。

【0017】

【作用】上記のような構成において、ゲート線から薄膜トランジスタのソース・ドレイン間が導通するのに十分なゲート電圧が印加されると、信号線と補助容量とは電氣的に接続され、補助容量は信号線の電圧に充電される。この時、液晶画素にも増幅器を介して所定の電圧が印加される。次に、ゲート線から印加されるゲート電圧が薄膜トランジスタのソース・ドレイン間が非導通となる電圧に変化すると、信号線と補助容量とは電氣的に切

り離されるが、補助容量に充電された電圧は保持される。よって、液晶画素には増幅器を介して所定の電圧が印加され続ける。したがって、リーク電流の大きな高分子分散液晶材料などを使用した液晶表示装置において、もし、液晶画素にリーク電流が流れたとしても、その電流は増幅器の出力側電流により自動的にともなわれるため、液晶画素の電圧は所定の電圧から変動しないことになる。以上の動作が全ての画素に対して繰り返しおこなわれることにより、表示コントラスト比が低下しないで、所定の画像が表示される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】図 1 は本発明の一実施例の画素部分を示す回路構成図である。図 1 において、液晶画素 1 の一端は増幅器 2 の出力側に接続されており、増幅器 2 の入力側は薄膜トランジスタ 3 のドレイン・ソース間を介して信号線 4 に接続されている。そして、薄膜トランジスタ 3 のゲートはゲート線 5 に接続されている。また、補助容量 6 の一端が増幅器 2 の入力側に接続されている。なお、液晶画素 1 の他の一端と、補助容量 6 の他の一端とは、それぞれ直接接地されている。また、増幅器 2 の電圧増幅度は 1 であり、増幅器 2 には電源線と接地線により電源が供給されている。

【0020】上記のような構成において、ゲート線 5 から薄膜トランジスタ 3 のドレイン・ソース間が導通するのに十分なゲート電圧が印加されると、信号線 4 と補助容量 6 とが電氣的に接続され、補助容量 6 は信号線 4 から印加された電圧に充電される。そして、液晶画素 1 には増幅器 2 を介して所定の電圧が印加される。この時、同じゲート線 5 にゲートが接続された図示していない他の画素に対応した全ての薄膜トランジスタのドレイン・ソース間が導通するため、各薄膜トランジスタに接続された各補助容量はそれに対応する信号線から印加された電圧にそれぞれ充電され、各液晶画素には所定の電圧が印加される。次に、ゲート線 5 から印加されるゲート電圧が薄膜トランジスタ 3 のドレイン・ソース間が非導通となる電圧に変化すると、信号線 4 と補助容量 6 とは電氣的に切り離されるが、補助容量 6 に充電された電圧は保持される。よって、液晶画素 1 には増幅器 2 を介して所定の電圧が印加され続ける。もし、液晶画素 1 にリーク電流が流れたとしても、その電流は増幅器 2 の出力側電流により自動的にともなわれるため、液晶画素の電圧は所定の電圧から変動しない。

【0021】図示していない複数のゲート線に対して上記の電圧印加動作が順次繰り返されることにより、全ての液晶画素に所定の電圧が印加され、所望の画像が表示される。その結果、表示コントラスト比が十分大きい液晶表示装置が得られる。

【0022】本発明は図 1 の実施例に限定されるもので

はなく、種々に変形して実施できる。図2は本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。図1の実施例の増幅器2を2つの薄膜トランジスタで実施した例である。増幅器はドレインを電源線に、ゲートを入力側に、ソースを出力側に接続した第1の薄膜トランジスタ7と、ドレインを接地線に、ゲートを入力側に、ソースを出力側に接続した第1の薄膜トランジスタ7とは逆極性の第2の薄膜トランジスタ8とにより、いわゆるソース・フォロワ形の増幅器を構成する。ただし、第1と第2の薄膜トランジスタのゲート・スレッショルド電圧が0Vでないと、出力電圧にオフセット電圧が生じるが、この電圧はほぼ一定であるので、その分だけ信号線4に印加する電圧をシフトする。

【0023】図2の実施例においても、図1の実施例と同様の効果が得られる。

【0024】図3は本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。図1の増幅器2の正電源線は隣の画素のゲート線に接続され、負電源線は補助容量6の接地線に接続されている。また、薄膜トランジスタ3にはPチャンネルの薄膜トランジスタが用いられている。薄膜トランジスタ3にPチャンネルの薄膜トランジスタが用いているため、各補助容量に電圧を印加するとき以外には、ゲート線の電圧は信号線電圧より高い正電圧になる。また、補助容量6の接地線は低い電圧になっているので、増幅器2には隣のゲート線と補助容量6の接地線とから電源が供給される。このような構成とすることにより、増幅器2への電源の特別な配線が必要なくなる。

【0025】図3の実施例においても、図1の実施例と同様の効果が得られる。

【0026】図4は本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。補助容量6の一端は接地されるのではなく電源線に接続されている。増幅器2の負電源線は隣の画素のゲート線に接続され、正電源線は補助容量6の電源に接続された端に接続されている。また、薄膜トランジスタ3にはNチャンネルの薄膜トランジスタが用いられている。薄膜トランジスタ3にNチャンネルの薄膜トランジスタを用いているため、各補助容量に電圧を印加するとき以外には、ゲート線の電圧は信号線電圧より低い電圧になる。また、補助容量6の電源線は電源電圧になっているので、増幅器2には隣のゲート線と補助容量6の電源線とから電源が供給される。このような構成とすることにより、増幅器2への電源の特別な配線が必要なくなる。

【0027】図4の実施例においても、図1の実施例と

同様の効果が得られる。

【0028】図1、図2、図3の実施例において、液晶画素1と補助容量6、7の各一端は全て直接接地されているものとして説明したが、これに限定されるものではなく、それぞれ異なる電圧の直流バイアス源を介して接地してもかまわないし、共通の直流バイアス源を介して接地しても良い。この場合でも、液晶画素1や補助容量6、7に直流バイアス電圧が印加されるだけで、以上に説明した動作や効果はなんら変わらない。

10 【0029】また、図3、図4の実施例において、増幅器2の電源線の一方は専用の配線で接続しても、もちろんかまわない。

【0030】なお、図1と図2の実施例において、薄膜トランジスタ3の極性を示していないが、これはNチャンネルとPチャンネル、どちらの極性でも良いためである。以上、本発明はバッファアンプを接続するとの要旨を逸脱しない範囲において種々に変形して実施することができる。

【0031】

20 【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、液晶画素の接地されていない一端に増幅器の出力側を接続し、増幅器の入力側を薄膜トランジスタのソース・ドレイン間を介して信号線に接続すると共に、補助容量の接地されていない一端を増幅器の入力側に接続したので、液晶画素にリーク電流が流れたとしても所定の電位が保たれる結果、所望の表示が得られ、表示コントラスト比が十分大きい液晶表示装置が得られる。また、従来使用が困難であったリーク電流の大きな高分子分散液晶材料なども使用できる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の一画素部分を示す回路構成図である。

【図2】本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。

【図3】本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。

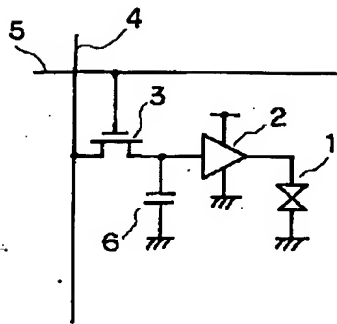
【図4】本発明の他の実施例の一画素部分を示す回路構成図である。

【図5】従来例の一画素部分を示す回路構成図である。

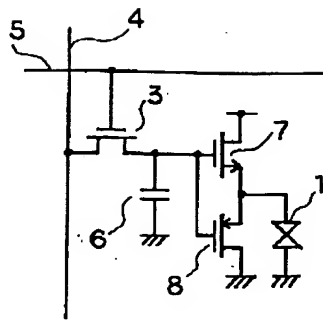
40 【符号の説明】

1、11………液晶画素、2………増幅器、3、7、8、12………薄膜トランジスタ、4、13………信号線、5、14………ゲート線、6、15………補助容量。

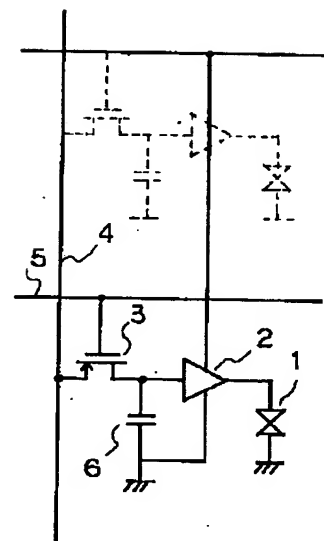
【図1】



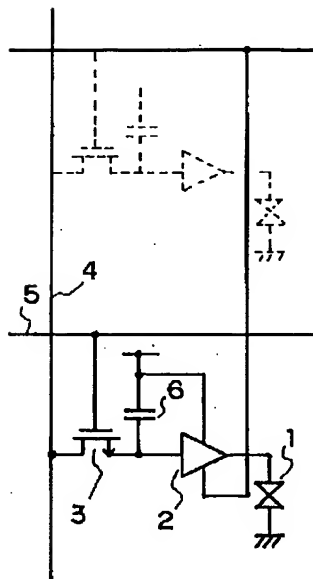
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

